



19 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

12 **Patentschrift**
10 **DE 199 46 742 C 2**

51 Int. Cl. 7:
H 04 L 12/26
H 04 M 3/24
H 04 B 3/46

21 Aktenzeichen: 199 46 742.0-31
22 Anmeldetag: 29. 9. 1999
43 Offenlegungstag: 13. 4. 2000
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 8. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:
162913 29. 09. 1998 US

73 Patentinhaber:
Siemens Information and Communication
Networks, Inc., Boca Raton, Fla., US

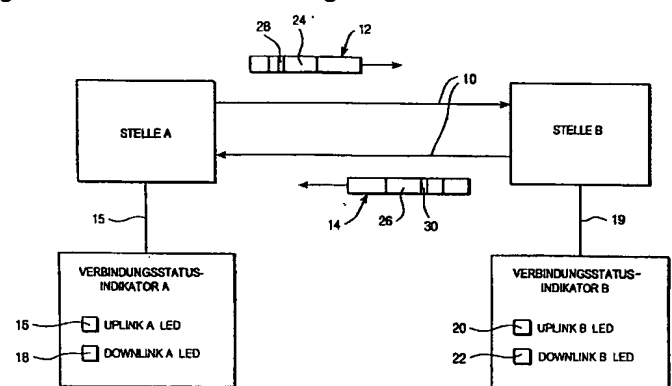
74 Vertreter:
Blumbach, Kramer & Partner GbR, 81245 München

72 Erfinder:
Cole, Steven R., San Jose, Calif., US; Manzardo,
Marcel B., Los Gatos, Calif., US

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
CONRADS, Dieter: Watenkommunikation, Vieweg
&
Sohn Verlagsgesellschaft,
Braunschweig/Wiesbaden,
1996, S. 88-95, ISBN 3-528-24589-1;
EIA/TIA Standard: Private Branch Exchange (PBX)
Switching Equipment for Voiceband Applications,
EIA/TIA-464-A, February 1989;
Data Communications Technical Reference Accunet
T1.5 Service Description and Interface
Specifications, AT & T, December 1990;
TANENBAUM, Andrew S.: Computer-Netzwerke,
2. Aufl. 1990, Wolframs Fachverlag,
S. 262-264, ISBN 3-925328-79-3;

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Testen des Verbindungsstatus eines Übermittlungsabschnittes**

57 Verfahren zum Prüfen des Verbindungsstatus eines
Übermittlungsabschnittes zwischen einer ersten Stelle
(A) und einer zweiten Stelle (B) mit den folgenden Schrit-
ten:
Feststellen, ob ein Signal durch die erste Stelle (A) emp-
fangen wird;
Aktivieren eines ersten Statusindikators (16) als Antwort
darauf, dass das Signal durch die erste Stelle (A) empfan-
gen wird;
Feststellen, ob ein ankommendes Datenpaket (14) durch
die erste Stelle (A) empfangen wird;
Setzen eines Verbindungsstatusbit (28) in einem abge-
henden Datenpaket (12) auf einen ersten Zustand als Ant-
wort auf das durch die erste Stelle (A) empfangene Signal
und das Empfangen des ankommenden Datenpakets
durch die erste Stelle (A);
Prüfen des Zustandes eines Verbindungsstatusbit (30) in
dem ankommenden Datenpaket; und
Aktivieren eines zweiten Statusindikators (18) als Antwort
darauf, daß das Verbindungsstatusbit im ankommenden
Datenpaket gleich dem ersten Zustand ist.



DE 199 46 742 C 2

DE 199 46 742 C 2

[0001] Die Erfindung betrifft Duplex-Sprach/Datenübermittlungssysteme und insbesondere ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Prüfen (Testen) des Verbindungsstatus der Übermittlungsabschnitte, im folgenden auch "Links" genannt, in derartigen Systemen.

[0002] Es besteht oft die Notwendigkeit, den Verbindungsstatus von Duplex-Sprach/Datenübermittlungssystemen zu testen. Derartige Übermittlungssysteme verbinden typischerweise mehrere Stellen über Übermittlungsabschnitte. Es werden verschiedene Typen von Übermittlungsabschnitten in großem Umfang verwendet, z. B. verdrehte Doppelleitungen, Koaxialleitungen, Faseroptikleitungen, etc. und die verschiedenen Übermittlungsabschnitte können viele unterschiedliche Arten von Kommunikationsprotokollen benutzen, wie z. B. Ethernet, Token Ring, High-Level Data Link Control (HDLC) etc.

[0003] Wenn der Verbindungsstatus von Duplex-Sprach/Datenübermittlungssystemen getestet werden soll, ist es wünschenswert, die Möglichkeit zu haben, den Status kontinuierlich zu überwachen, den Verbindungsstatus in beiden Richtungen zu überprüfen, Fehler zu isolieren und den Verbindungsstatus aufzuzeichnen. Eine bekannte Technik, die bisher eingesetzt worden ist, um diese Funktionen auszuführen, besteht darin, manuelle Tests mit einer Testeinrichtung an dem Übermittlungsabschnitt laufen zu lassen. Der Nachteil dieser Technik besteht darin, daß ein manueller Eingriff mit einer speziellen Prüfeinrichtung erforderlich ist, um den Übermittlungsabschnitt zu überprüfen und daß es üblicherweise erforderlich ist, den Übermittlungsabschnitt zu diesem Zweck außer Betrieb zu nehmen. Ferner wird bei dieser Technik der Verbindungsstatus nicht kontinuierlich überwacht. Eine weitere konventionelle Technik, die zur Überprüfung des Verbindungsstatus benutzt worden ist, besteht darin, Mikroprozessoren einzusetzen, um den Status des Übermittlungsabschnittes zu überwachen und aufzuzeichnen. Der Nachteil dieser Technik besteht darin, daß der Einsatz von Prozessoren erforderlich ist, der zusätzliche Hardwarekosten für die Prozessoren und zugeordnete Hilfseinrichtungen (RAM, ROM etc.) bedingt. Ferner kann diese Technik nicht dort eingesetzt werden, wo kein Prozessor verfügbar ist.

[0004] In dem Buch "Datenkommunikation", Dieter Conrads, Friedrich Viehweg & Sohn Verlagsgesellsch. mbH, Braunschweig/Wiesbaden, 1996, 3. Auflage, S. 88 bis 95 werden das HDLC Protokoll und Steuerdaten beschrieben, die ein oder mehrere Bits enthalten, die durch die Empfangsstation entsprechend der Anzahl der korrekt empfangenen Frames gesetzt werden. Durch diese Bits wird die Sendestation über die Anzahl der korrekt empfangenen Frames informiert.

[0005] Damit besteht ein Bedarf für eine Verfahren und eine Vorrichtung zum Prüfen des Verbindungsstatus in beiden Richtungen und zum kontinuierlichen Überwachen des Status ohne das Erfordernis von intelligenten Prozessoren.

[0006] Dieses Bedürfnis wird befriedigt durch ein Verfahren nach Anspruch 1 bzw. eine Vorrichtung nach Anspruch 5.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0008] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

[0009] Fig. 1 ein Blockdiagramm, das zwei Verbindungsstatusindikatoren darstellt;

[0010] Fig. 2 ein Flußdiagramm, das die Arbeitsweise der in Fig. 1 dargestellten Verbindungsstatusindikatoren darstellt; und

[0011] Fig. 3 ein Blockdiagramm, das einen der in Fig. 1 gezeigten Verbindungsstatusindikatoren detaillierter darstellt.

[0012] Fig. 1 stellt zwei Verbindungsstatusindikatoren A und B gemäß dieser Erfindung dar. Im einzelnen verbindet das in Fig. 1 dargestellte Übermittlungssystem zwei Stellen, die als Stelle A und als Stelle B bezeichnet sind, über einen Duplex-Übermittlungsabschnitt 10 der die Daten in Elementen wie Datenpaketen 12, 14 transportiert, wie es beispielsweise der Fall ist, wenn ein Ethernetkommunikationsprotokoll benutzt wird. Die Stelle A und die Stelle B enthalten jeweils einen Linkinterface-transceiver (Übermittlungsabschnitt-Schnittstellen-Sender/Empfänger) zum Anschließen des Duplexübermittlungsabschnittes 10. Jeder der Verbindungsstatusindikatoren A und B prüft den Verbindungsstatus des Duplexübermittlungsabschnittes 10 in beiden Richtungen. Die Prüfung wird kontinuierlich laufend im Hintergrund ausgeführt, wenn Sprach-/Datenelemente über den Übermittlungsabschnitt 10 übertragen werden. Fehler in der Verbindung werden isoliert und gemeldet. Dieses Verfahren stützt sich nicht darauf ab, daß an den Stellen A und B Mikroprozessoren verfügbar sind, um die Statusfunktionen des Übermittlungsabschnittes zu handhaben.

[0013] Der Verbindungsstatusindikator A enthält eine leuchtend emittierende Diode (LED) 16, die als Uplink A bezeichnet wird und eine LED 18, die als Downlink A bezeichnet wird. Ähnlich enthält der Verbindungsstatusindikator B eine Uplink B LED 20 und eine Downlink B LED 22. Der Zweck der LEDs 16, 18, 20 und 22 besteht darin, den Verbindungsstatus des Duplexübermittlungsabschnittes 10 anzuzeigen. Die LEDs 26, 18, 20 und 22 ermöglichen es einer Person, den Verbindungsstatus dadurch festzustellen, daß einfach auf die Verbindungsstatusindikatoren A und B geschaut wird.

[0014] Wie in Fig. 1 dargestellt ist, sind die Verbindungsstatusindikatoren A und B über Verbindungseinrichtungen 15 bzw. 19 mit ihren entsprechenden Stellen A bzw. B verbunden. Es soll bemerkt werden, daß die Verbindungsstatusindikatoren A und B direkt in die zugehörigen Stellen A und B eingegliedert werden können und die Verbindungseinrichtungen 15 und 19 nicht klar bestimmt sein müssen. Deshalb können die Verbindungseinrichtungen 15 und 19 in unterschiedlicher Weise durch Verdrahtung, durch einen Bus etc. ausgebildet sein.

[0015] Uplink A und Uplink B sehen einen ersten Pegel des Linkverbindungsstatus als Funktion des Linkinterface-transceivers für die Stelle A bzw. für die Stelle B vor. Im speziellen zeigt Uplink A an, ob durch die Stelle A ein Signal empfangen wird oder nicht. Wird durch die Stelle A ein Signal empfangen, dann wird Uplink A ("Empfang bei A") eingeschaltet. Ähnlich zeigt Uplink B an, ob durch die Stelle B ein Signal empfangen wird oder nicht. Wird durch die Stelle B ein Signal empfangen, dann wird Uplink B (Empfang bei "B") eingeschaltet.

[0016] Downlink A und Downlink B sehen einen zweiten Pegel des Linkverbindungsstatus vor. Der zweite Pegel des Linkverbindungsstatus wird vorgesehen durch die Steuerhardware an der Stelle A und an der Stelle B, die die empfangenen Daten überwacht und die abgehenden Daten absendet. Im speziellen senden sich die Stelle A und die Stelle B gegenseitig Daten in Datenpaketen (Datentransportelementen) zu. Das Datenpaket 12 ist ein Beispiel eines Datenpakets, das durch die Stelle A zusammengestellt und ausgesendet worden ist. Das Datenpaket 14 ist ein Beispiel eines Datenpa-

kets, das durch die Stelle B zusammengestellt und ausgesendet worden ist. In jedem Datenpaket ist ein Wartungsbyte enthalten, wie z. B. die Wartungsbytes **24, 26** in den Datenpaketen **12** bzw. **14**. Außerdem enthält jedes Wartungsbyte **24, 26** ein Verbindungsstatusbit **28** bzw. **30**.

[0017] Wenn während des Betriebs die Stelle A Datenpakete (wie das Datenpaket **14**) von der Stelle B empfängt, dann setzt die Stelle A das Verbindungsstatusbit **28** in dem Datenpaket **12**, das die Stelle A zur Stelle B absendet. Falls die Stelle A keine Datenpakete von der Stelle B empfängt, dann löscht es in dem von der Stelle A zur Stelle B abgesandten Datenpaket das Verbindungsstatusbit **28**. Die umgekehrte Funktion wird durch die Stelle B durchgeführt. Im speziellen setzt die Stelle B das Verbindungsstatusbit **30** im Datenpaket **14** und sendet dieses zur Stelle A ab, wenn die Stelle B von der Stelle A Datenpakete (wie das Datenpaket **12**) empfängt. Empfängt die Stelle B keine Datenpakete von der Stelle A, dann löscht sie das Verbindungsstatusbit **30** im Datenpaket **14**, das sie zur Stelle A absendet.

[0018] Die Stelle A und die Stelle B überwachen jeweils die empfangenen Datenpakete, und das entsprechende Verbindungsstatusbit in jedem der empfangenen Datenpakete. Der Status der Verbindungsstatusbits wird benutzt, um den Linkverbindungsstatus über die Downlink A- und Downlink B-LEDs **18** und **22** anzuzeigen. Die Downlink A- und Downlink B-LEDs **18** und **22** werden nur dann aktiviert (d. h. eingeschaltet), wenn das Verbindungsstatusbit in den empfangenen Datenpaketen gesetzt ist. Da dieser Vorgang bei jedem Datenpaket ausgeführt wird, wird der Linkverbindungsstatus als Hintergrundfunktion kontinuierlich ausgeführt.

[0019] Die Stelle A überwacht das Verbindungsstatusbit der hereinkommenden Datenpakete wie das Verbindungsstatusbit **30** des Datenpaketes **14**. Falls das Verbindungsstatusbit **30** des Datenpaketes **14** gesetzt ist, wenn die Stelle A das Datenpaket **14** empfängt, dann schaltet A die Downlink A LED **18** ein. Falls das Verbindungsstatusbit **30** des Datenpaketes **14** nicht gesetzt ist (d. h. gelöscht ist), wenn die Stelle A das Datenpaket **14** empfängt, dann schaltet die Stelle A die Downlink A-LED **18** aus. Ähnlich überwacht die Stelle B das Verbindungsstatusbit der ankommenden Datenpakete, wie das Verbindungsstatusbit **28** des Datenpaketes **12**. Falls das Verbindungsstatusbit **28** des Datenpaketes **12** gesetzt ist, wenn die Stelle B das Datenpaket **12** empfängt, dann schaltet die Stelle B die Downlink B-LED **22** ein. Falls das Verbindungsstatusbit **28** des Datenpaketes **12** nicht gesetzt ist, wenn die Stelle B das Datenpaket **12** empfängt, dann schaltet die Stelle B die Downlink B-LED **22** aus.

[0020] Diese zweite Schicht der Überprüfung des Übermittlungsabschnittes, d. h. die Verwendung der Übertragung und Überwachung eines kontinuierlich übermittelten Verbindungsstatusbit als Overhead im Datentransportelement ist eines der Merkmale dieser Erfindung, mit dem die Nachteile der oben beschriebenen bekannten Prüftechniken für den Verbindungsstatus überwunden werden können.

[0021] Eine Isolierung der Verbindungsfehler eines Übermittlungsabschnittes bestimmt sich aus den der jeweiligen Stelle zugeordneten Uplink- und Downlink LEDs. Z. B. zeigt beim Blicken auf den Verbindungsstatusindikator A die Uplink A-LED **16** an, ob die Stelle A ein Empfangssignal empfängt oder nicht. Und die Downlink A-LED **18** zeigt über das Verbindungsstatusbit an, ob die Stelle B von der Stelle A Datenpakete empfängt. Ähnlich zeigt beim Betrachten des Verbindungsstatusindikators B die Uplink B-LED **20** an, ob die Stelle B ein Signal empfängt oder nicht und die Downlink B-LED **22** zeigt über das Verbindungsstatusbit an, ob die Stelle A von der Stelle B Datenpakete empfängt. Die nachfolgende Tabelle I stellt eine Verbindungsstatusmatrix des Übermittlungsabschnittes für den Verbindungsstatusindikator A und die Tabelle II eine Verbindungsstatusmatrix des Übermittlungsabschnittes für den Verbindungsstatusindikator B dar.

TABELLE I

| VERBINDUNGSSTATUSINDIKATOR A | | |
|------------------------------|-------------------|---|
| Uplink A-LED 16 | Downlink A-LED 18 | Verbindungsstatus des Übermittlungsabschnittes |
| Ein | Ein | Übermittlung in beiden Richtungen. |
| Aus | Aus | Kein von der Stelle B abgesandtes Signal empfangen: Übermittlungsabschnitt, der die Daten von der Stelle B zur Stelle A überträgt, ist ausgefallen, oder die Steuerung an der Stelle B funktioniert nicht. |
| Ein | Aus | Von der Stelle B abgesandtes Signal empfangen, die Stelle B empfängt jedoch keine Daten von der Stelle A: Der die Daten von der Stelle A zu der Stelle B übertragende Übermittlungsabschnitt ist ausgefallen. |

TABELLE II

| VERBINDUNGSSTATUSINDIKATOR B | | |
|------------------------------|-------------------|---|
| Uplink B-LED 20 | Downlink B-LED 22 | Verbindungsstatus des Übermittlungsabschnittes |
| Ein | Ein | Übermittlung in beiden Richtungen |
| Aus | Aus | Kein von der Stelle A abgesandtes Signal empfangen: Der die Daten von der Stelle A zur Stelle B übertragende Übermittlungsabschnitt ist ausgefallen, oder die Steuerung an der Stelle A funktioniert nicht. |
| Ein | Aus | Von der Stelle A abgesandtes Signal empfangen, aber die Stelle A empfängt keine Daten von der Stelle B: Der die Daten von der Stelle B zu der Stelle A übertragende Übermittlungsabschnitt ist ausgefallen. |

[0022] In Fig. 2 ist ein Maschinenflußzustandsdiagramm 40 für den Verbindungsstatusindikator A dargestellt.

[0023] Die Initialisierung beginnt bei Schritt 42. Bei Schritt 44 werden die Uplink A-LED (dargestellt als UPLED) und die Downlink ALED (dargestellt als DNLED) ausgeschaltet. Ferner wird das abgesandte Linkstatusbit T-STATUS am Anfang auf Null gesetzt, d. h. gelöscht. Das abgesandte Linkstatusbit T-STATUS entspricht dem Zustand auf den das Verbindungsstatusbit des abgesandten Datenpaketes, wie das Verbindungsstatusbit 28 des Datenpaketes 12, gesetzt wird.

[0024] Bei den Schritten 46 und 48 wird der Empfangsteil des Duplexübermittlungsabschnittes 10 geprüft, um zu bestimmen oder festzustellen, ob ein Signal durch die Stelle A empfangen wird oder nicht. Wird durch die Stelle A kein Signal empfangen, werden die Uplink A-LED und die Downlink A-LED ausgeschaltet bzw. deaktiviert und das übertragene Linkstatusbit T-STATUS wird auf Null gesetzt, alles in Schritt 50. Dies zeigt an, daß der Daten von der Stelle B zur Stelle A transportierende Übermittlungsabschnitt ausgefallen ist oder daß das Steuergerät der Stelle B nicht funktioniert.

[0025] Wird durch die Stelle A ein Signal empfangen, dann wird in Schritt 52 die Uplink A-LED 16 eingeschaltet bzw. aktiviert. In Schritt 54 wartet die Maschine eine vorgegebene Zeitdauer auf ein durch die Stelle A zu empfangendes Datenpaket und bestimmt bzw. stellt in Schritt 56 fest, ob ein ankommendes Datenpaket, wie das Datenpaket 14, durch die Stelle A empfangen worden ist oder nicht. Wird durch die Stelle A kein ankommendes Datenpaket empfangen, dann wird die Downlink A-LED ausgeschaltet und das übertragene Linkstatusbit T-STATUS in Schritt 58 auf Null gesetzt. Dies zeigt an, daß von der Stelle B ein Signal empfangen worden ist, daß von der Stelle B aber keine Datenpakete empfangen worden sind.

[0026] Wenn in Schritt 56 festgestellt wird, daß durch die Stelle A ein ankommendes Datenpaket empfangen worden ist, wird in Schritt 60 das abgesandte Linkstatusbit T-STATUS auf 1 gesetzt. Dies veranlaßt, daß das Verbindungsstatusbit des nächsten von der Stelle A gesandten abgehenden Datenpaketes, wie das Verbindungsstatusbit 28 im Datenpaket 12, gesetzt wird.

[0027] In den Schritten 62 und 64 wird das Verbindungsstatusbit R-STATUS des empfangenen ankommenden Datenpaketes, wie das Verbindungsstatusbit 30 des Datenpaketes 14 geprüft und festgestellt, ob es gesetzt ist oder nicht. Ist das Verbindungsstatusbit R-STATUS des empfangenen Datenpaketes nicht gesetzt, wird in Schritt 66 die Downlink A-LED ausgeschaltet. Dies zeigt an, daß ein Signal von der Stelle B empfangen worden ist, aber daß die Stelle B keine Daten von der Stelle A empfängt, möglicherweise weil der Übermittlungsabschnitt, der Daten von der Stelle A zur Stelle B transportiert, ausgefallen ist. Falls das Verbindungsstatusbit R-STATUS des empfangenen Datenpaketes gesetzt ist, wird in Schritt 68 die Downlink A-LED eingeschaltet. Dies zeigt an, daß Übermittlungen in beide Richtungen hergestellt worden sind.

[0028] Das in Fig. 2 dargestellte Flußdiagramm 40 ist gedacht für den Verbindungsstatusindikator A. Es ist verständlich, daß der Verbindungsstatusindikator B im wesentlichen das gleiche Flußdiagramm benutzt. Das durch das Flußdiagramm 40 dargestellte Verfahren kann in Hardware implementiert werden, die keinen Mikroprozessor erforderlich macht. Z. B. kann das Flußdiagramm 40 implementiert werden durch diskrete logische Schaltungen, programmierbare logische Schaltungen oder dergleichen. Es ist auch verständlich, daß die für die Uplink- und Downlink-Indikatoren benutzten LEDs durch verschiedene andere Anzeigeeinrichtungen, wie z. B. akustische Anzeigeeinrichtungen ersetzt werden können.

[0029] Fig. 3 stellt ein Beispiel für eine Implementierung des Verbindungsstatusindikators A dar. Ein Signaldetektor 80 kann benutzt werden, um zu erfassen, ob durch die Stelle A ein Signal empfangen wird oder nicht, und ein Datenpaketedetektor 82 kann benutzt werden, um zu erfassen, ob durch die Stelle A ein ankommendes Datenpaket empfangen

wird oder nicht. Der Status des Verbindungsstatusbit R-STATUS eines ankommenden Datenpaketes, wie des Verbindungsstatusbit 30 des Datenpaketes 14 kann mittels eines Verbindungsstatusbitdetektors 84 geprüft werden. Die Uplink A-LED 16 ist mit dem Ausgang des Signaldetektors 80 verbunden. Das übertragene Linkstatusbit T-STATUS wird erzeugt durch UND-Verknüpfung der Ausgänge des Signaldetektors 80 und des Datenpaketdetektors 82 mittels der UND-Schaltung 86. Die Downlink A-LED 18 wird durch eine UND-Verknüpfung der Ausgänge des Signaldetektors 80, des Datenpaketdetektors 82 und des Verbindungsstatusbitdetektors 84 einer mittels UND-Schaltung 88 eingeschaltet. Die Eingänge des Signaldetektors 80, des Datenpaketdetektors 82 und des Verbindungsstatusbitdetektors 84 sind ebenso wie das übertragene Linkstatusbit T-STATUS über die Verbindungseinrichtung 15 mit der Stelle A verbunden. Es ist verständlich, daß sich alle oder ein Teil der Elemente, wie Signaldetektor 80, Datenpaketdetektor 82 und Verbindungsstatusbitdetektor 84 an der Stelle A befinden können, mit dieser vermischt oder in die Schaltung der Stelle A inkorporiert sein können und daß die Verbindungseinrichtung 15 irgendwelche Verbindungen repräsentiert, die zwischen der Stelle A und dem Verbindungsstatusindikator A erforderlich sind.

[0030] Das Verbindungsstatusanzeigeverfahren und die Vorrichtung gemäß dieser Erfindung sind nicht auf die in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten speziellen Ausführungsbeispiele begrenzt. Zum Beispiel können mehr als zwei LEDs oder andere Statusindikatoren vorgesehen werden. Zusätzliche LEDs könnten verwendet werden, um weitere Details des Verbindungsstatus anzuzeigen. Zum Beispiel könnte im Verbindungsstatusindikator A eine dritte LED benutzt werden, um anzuzeigen, ob die Stelle A ein Datenpaket von der Stelle B empfängt oder nicht. Hierbei würde die dritte LED eingeschaltet werden als Antwort auf die "Ja"-Abzweigung von Schritt 56 der Fig. 2. Die dritte LED würde lediglich anzeigen, daß ein Datenpaket empfangen worden ist, im Gegensatz zur Downlink A-LED 18, die anzeigt, daß das Verbindungsstatusbit R-STATUS im empfangenen Datenpaket gesetzt ist.

[0031] Ein Beispiel einer weiteren Anwendung vorliegender Erfindung ist die Mehrpunktverbindung. Fig. 1 stellt eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung dar. Die Stelle A könnte jedoch nicht nur mit der Stelle B, sondern mit mehreren Stellen, wie z. B. mit Stellen B, C, D, etc. verbunden sein. Bei einer solchen Ausgestaltung können die Datentransportelemente, wie die in Fig. 1 dargestellten Datenpakete 12 und 14, Identifikationsbits enthalten, um die spezielle Stelle, von der sie kamen oder die spezielle Stelle, zu der sie ausgesandt werden, anzugeben. Derartige Identifikationsbits können in den Wartungsbytes 24, 26 enthalten sein.

[0032] Das Verbindungsstatusanzeigeverfahren und die Vorrichtung gemäß dieser Erfindung können bei einem beliebigen Übermittlungsabschnitt (Link) wie z. B. einer verdrehten Doppelleitung, einer Koaxialleitung, einer Faseroptikleitung etc. eingesetzt werden. Die Erfindung kann außerdem benutzt werden bei irgendeiner Art von Kommunikationsprotokoll, wie z. B. Ethernet, Token Ring, HDLC, etc. Die Erfindung kann eingesetzt werden bei einem beliebigen Duplex-Sprach/Daten-Übermittlungssystem, das mehrere Stellen durch einen Übermittlungsabschnitt verbindet, wo kein Prozessor verfügbar ist, um den Status des Übermittlungsabschnittes zu überwachen, Fehler zu isolieren und aufzuzeichnen. Bei Einsatz der Erfindung wird der Verbindungsstatus des Übermittlungsabschnittes kontinuierlich überprüft und aufgezeichnet, ohne daß manuelle Arbeitsvorgänge nötig sind, und wobei die Abschnitte im Betriebszustand bleiben. Das Überprüfen erfolgt nur mit einfacher Hardware ohne Verwendung von Mikroprozessoren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen des Verbindungsstatus eines Übermittlungsabschnittes zwischen einer ersten Stelle (A) und einer zweiten Stelle (B) mit den folgenden Schritten:

Feststellen, ob ein Signal durch die erste Stelle (A) empfangen wird;

Aktivieren eines ersten Statusindikators (16) als Antwort darauf, daß das Signal durch die erste Stelle (A) empfangen wird;

Feststellen, ob ein ankommendes Datenpaket (14) durch die erste Stelle (A) empfangen wird;

Setzen eines Verbindungsstatusbit (28) in einem abgehenden Datenpaket (12) auf einen ersten Zustand als Antwort auf das durch die erste Stelle (A) empfangene Signal und das Empfangen des ankommenden Datenpakets durch die erste Stelle (A);

Prüfen des Zustandes eines Verbindungsstatusbit (30) in dem ankommenden Datenpaket; und

Aktivieren eines zweiten Statusindikators (18) als Antwort darauf, daß das Verbindungsstatusbit im ankommenden Datenpaket gleich dem ersten Zustand ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1 mit den Schritten:

Setzen des Verbindungsstatusbit im abgehenden Datenpaket auf einen zweiten Zustand als Antwort darauf, daß das ankommende Datenpaket durch die erste Stelle (A) nicht empfangen wird; und

Deaktivieren des zweiten Statusindikators als Antwort darauf, daß das ankommende Verbindungsstatusbit im ankommenden Datenpaket gleich dem zweiten Zustand ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, enthaltend den Schritt:

bei dem der zweite Statusindikator eine lichtemittierende Diode (LED) enthält.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der erste Statusindikator eine lichtemittierende Diode (LED) enthält.

5. Vorrichtung zum Testen des Verbindungsstatus eines Übermittlungsabschnittes zwischen einer ersten Stelle (A) und einer zweiten Stelle (B), enthaltend:

einen Signaldetektor (80), der so ausgebildet ist, daß er feststellt, ob durch die erste Stelle (A) ein Signal empfangen wird;

eine erste Statusindikatorschaltung (16), die mit dem Signaldetektor gekoppelt ist und auf diesen anspricht;

einen Datenpaketdetektor (82), der so ausgebildet ist, daß er feststellt, ob durch die erste Stelle (A) ein ankommendes Datenpaket (14) empfangen wird;

eine Verbindungsstatusbitschaltung (86), die so ausgebildet ist, daß sie ein Verbindungsstatusbit (28) in einem abgehenden Datenpaket (12) auf einen ersten Zustand setzt als Antwort darauf, daß durch die erste Stelle ein Signal

empfangen wird und das ankommende Datenpaket durch die erste Stelle (A) empfangen wird;
einen Verbindungsstatusbitdetektor (84), der so ausgebildet ist, dass er den Status eines Verbindungsstatusbits (30)
im ankommenden Datenpaket prüft; und
eine zweite Statusindikatorschaltung (88), die mit dem Verbindungsstatusbitdetektor gekoppelt ist und auf diesen
anspricht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei dem die erst Statusindikatorschaltung (16) eine lichtemittierende Diode (LED)
enthält.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, bei dem die Verbindungsstatusbitschaltung eine UND-Schaltung (86) ent-
hält, von der ein Eingang mit dem Signaldetektor (80) und ein weiterer Eingang mit dem Datenpaketdetektor (82)
verbunden ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
bei dem die zweite Statusindikatorschaltung eine UND-Schaltung (88) enthält, von der ein erster Eingang mit dem
Signaldetektor (80), ein zweiter Eingang mit dem Datenpaketdetektor (82) und ein dritter Eingang mit dem Verbind-
ungsstatusbitdetektor (84) verbunden ist; und ferner
eine lichtemittierende Diode (LED, 18) vorgesehen ist, die an einen Ausgang der UND-Schaltung (88) angeschlos-
sen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

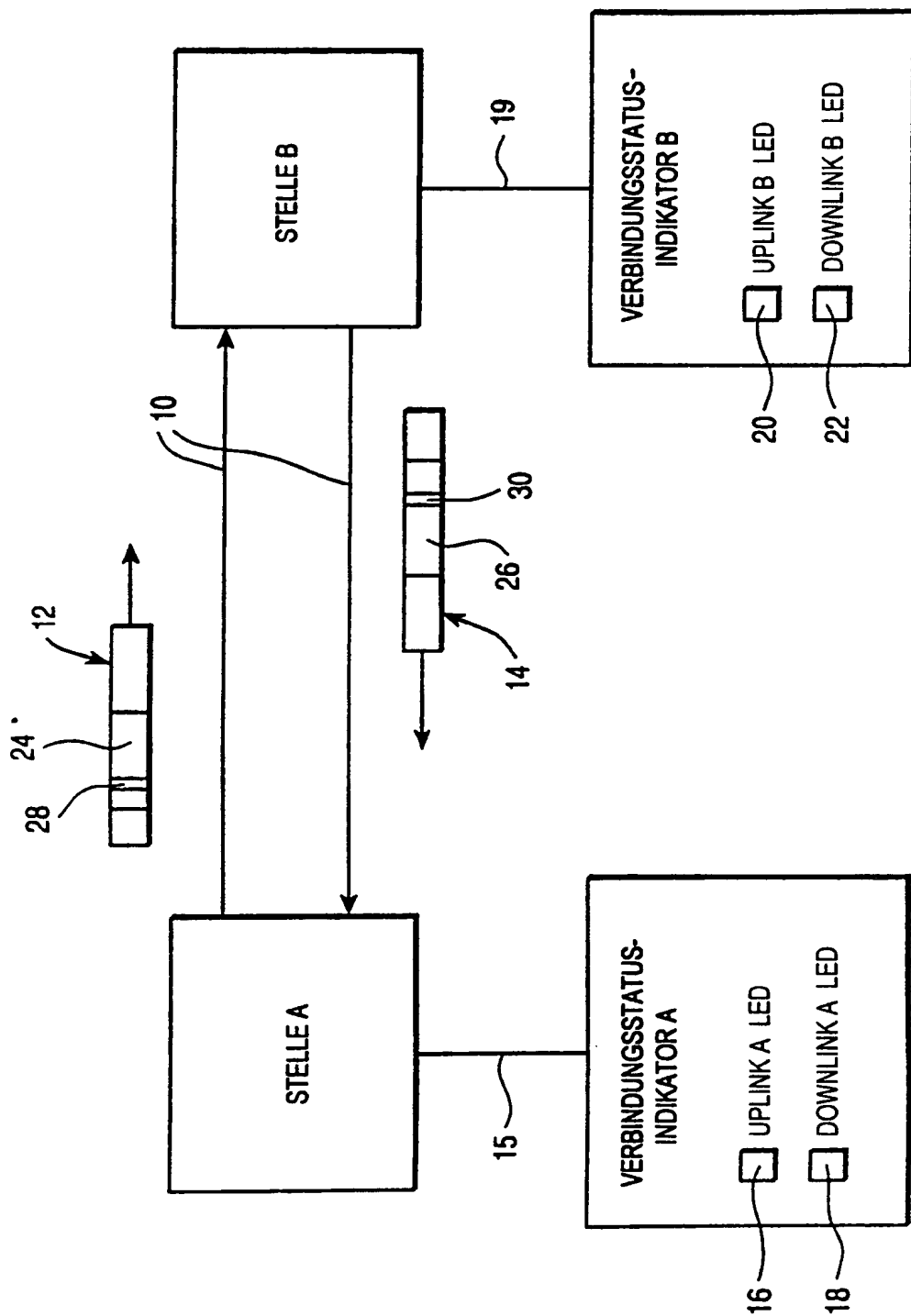


FIG. 1

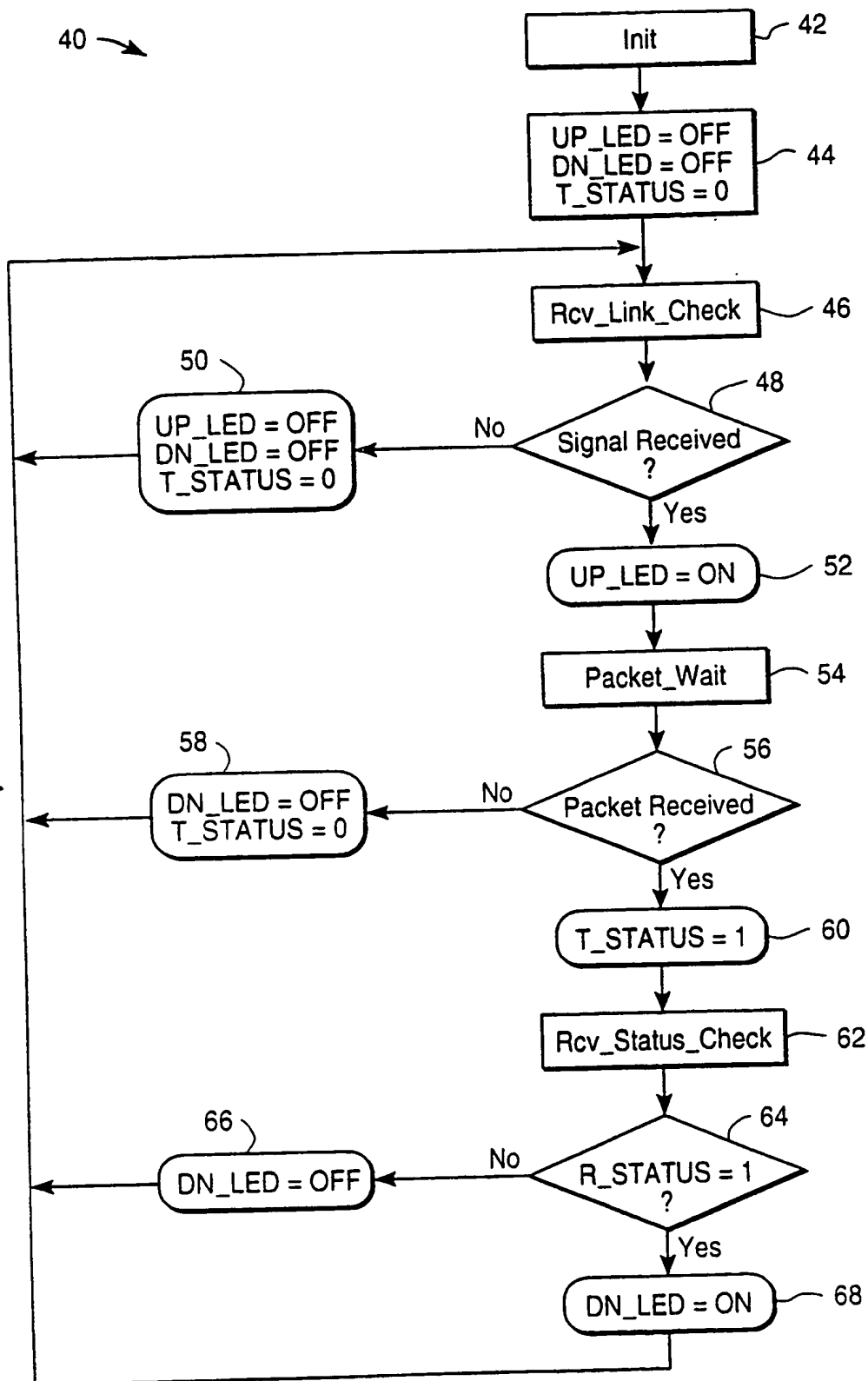


FIG. 2

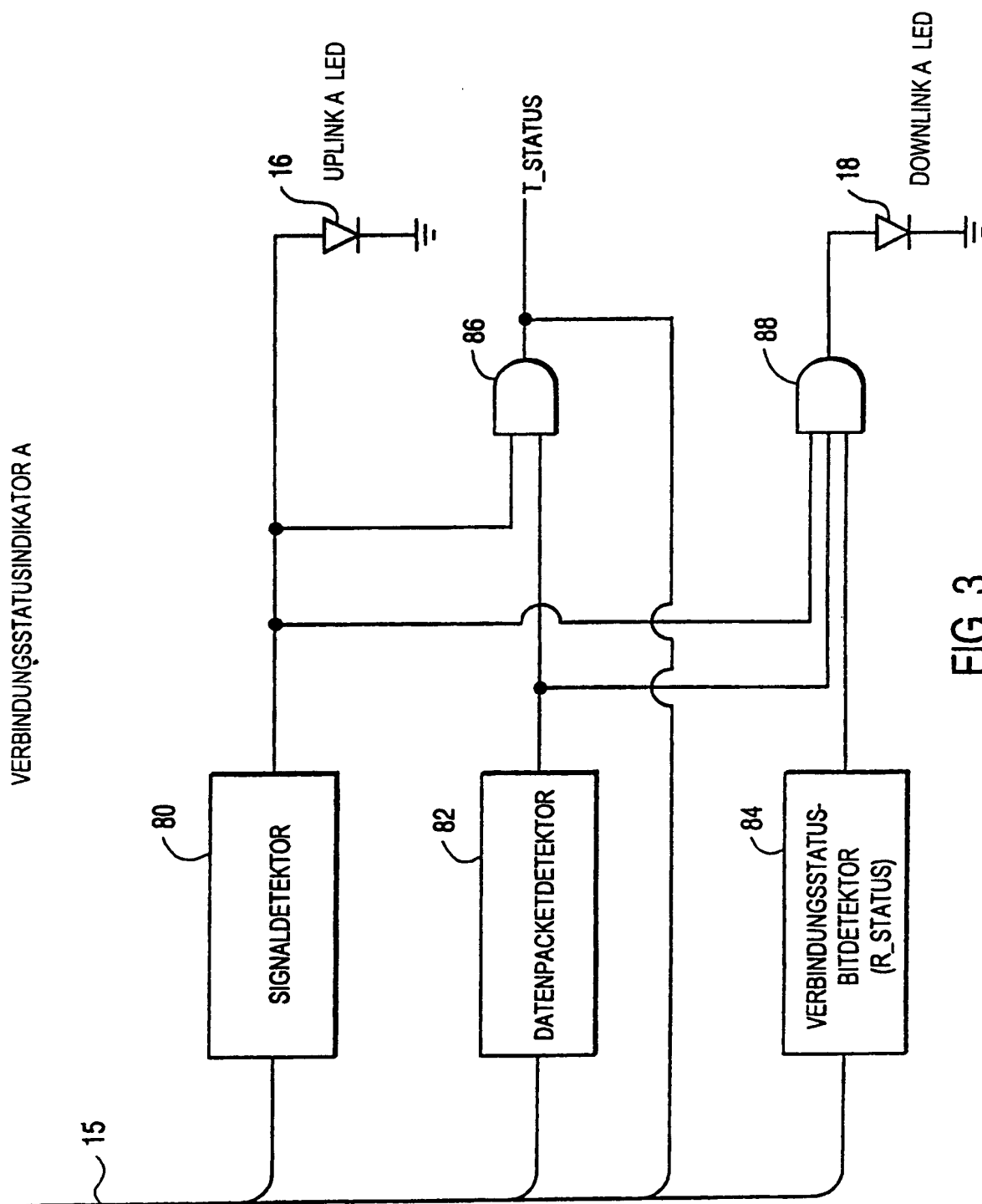


FIG. 3

(43) Date of A Publication 05.04.2000

(21) Application No 9919501.8

(22) Date of Filing 19.08.1999

(30) Priority Data

(31) 09162913 (32) 29.09.1998 (33) US

(71) Applicant(s)

Siemens Information and Communication
Networks Inc
(Incorporated in USA - Delaware)
900 Broken Sound Parkway, Boca Raton,
Florida 33487, United States of America

(72) Inventor(s)

Steven R Cole
Marcel B Manzardo

(74) Agent and/or Address for Service

Derek Allen
Siemens Group Services Limited, Intellectual
Property Department, Siemens House, Oldbury,
BRACKNELL, Berkshire, RG12 8FZ, United Kingdom

(51) INT CL⁷

H04L 1/24 12/26

(52) UK CL (Edition R)

H4P PENL

(56) Documents Cited

GB 2252020 A EP 0566139 A1 EP 0244117 A2

(58) Field of Search

UK CL (Edition R) H4P PENL PENX PEUM
INT CL⁷ H04L

(54) Abstract Title

Testing connection status

(57) A method and apparatus for testing the connection status of a full-duplex voice/data communication link (10) in both directions. The test is performed on a continuous basis running in the background as voice/data elements (12,14) are transmitted over the link. A first level of link testing (16) detects whether or not a signal is being received by the site (A). A second level of link testing (18) uses the transmission and monitoring of a connection status bit (28, 30) that is communicated continuously as overhead in the data transport element. Faults in the connection are isolated and reported. This method does not rely on the two sites (A, B) having microprocessors available to handle the link status functions.

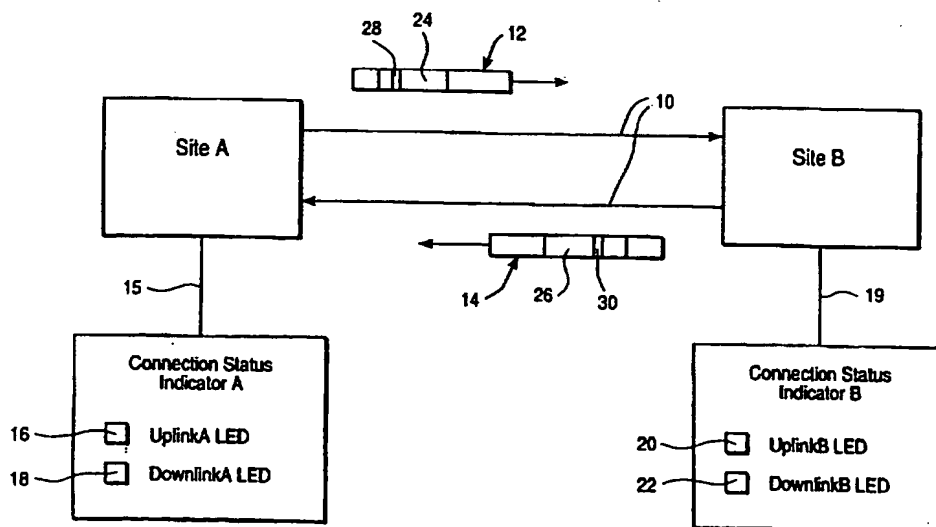


FIG. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)